

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/05012

13.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年12月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-360491

[ST.10/C]:

[JP2002-360491]

出 願 人
Applicant(s):

ソニー株式会社

REC'D 13 JUN 2003

W.P.O.

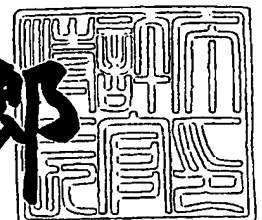
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3039574

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290793503

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 今里 峰久

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100110434

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐藤 勝

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 076186

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0011610

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 生成水処理システム及び生成水処理方法、並びに発電装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発電体による発電の際に生成される生成水を処理する生成水処理システムであって、

第 1 の電極に対して燃料ガスを供給する燃料供給溝と第 2 の電極に対して酸化剤ガスを供給する酸化剤供給溝とが形成され、上記発電体を挟持するセパレータと、

少なくとも上記酸化剤供給溝の途中領域に設けられ、上記生成水を処理する生成水処理手段とを備えること

を特徴とする生成水処理システム。

【請求項 2】 上記生成水処理手段は、上記生成水を吸水する吸水部材であること

を特徴とする請求項 1 記載の生成水処理システム。

【請求項 3】 上記吸水部材は、少なくとも上記酸化剤供給溝の側壁の一部領域に沿って設けられること

を特徴とする請求項 2 記載の生成水処理システム。

【請求項 4】 上記吸水部材は、さらに、上記酸化剤供給溝が形成された面の少なくとも一部を覆うように設けられること

を特徴とする請求項 3 記載の生成水処理システム。

【請求項 5】 上記セパレータには、上記発電体の放熱を行うための放熱部が形成されており、

上記酸化剤供給溝が形成された面の少なくとも一部を覆うように設けられた上記吸水部材は、上記放熱部が形成された面上から延在した所定の形状を呈するように形成され、上記所定の形状の領域が上記酸化剤供給溝の少なくとも一部を覆うように配置されること

を特徴とする請求項 4 記載の生成水処理システム。

【請求項 6】 上記吸水部材は、毛細管現象を利用して上記生成水を吸水するものであること

を特徴とする請求項 2 記載の生成水処理システム。

【請求項 7】 上記吸水部材は、長手方向に対して空隙領域が形成された糸状の繊維の集合体であること

を特徴とする請求項 6 記載の生成水処理システム。

【請求項 8】 上記吸水部材は、吸放湿性を有する第 1 の素材と、吸水性を有する第 2 の素材とを貼り合わせた 2 層構造からなる素材に対して、所定のテープ材を上記第 2 の素材の下層に貼り合わせた 3 層構造からなるものであること

を特徴とする請求項 6 記載の生成水処理システム。

【請求項 9】 上記第 2 の素材は、毛細管現象を利用して上記生成水を吸水するものであること

を特徴とする請求項 8 記載の生成水処理システム。

【請求項 10】 上記生成水処理手段として、表面を粗面化した上記酸化剤供給溝を用いること

を特徴とする請求項 1 記載の生成水処理システム。

【請求項 11】 上記生成水処理手段として、撥水性の高い領域を形成した上記酸化剤供給溝を用いること

を特徴とする請求項 1 記載の生成水処理システム。

【請求項 12】 上記生成水処理手段として、親水性の高い領域を形成した上記酸化剤供給溝を用いること

を特徴とする請求項 1 記載の生成水処理システム。

【請求項 13】 上記燃料ガスは、水素ガスであり、
上記酸化剤ガスは、酸素を含む空気であること

を特徴とする請求項 1 記載の生成水処理システム。

【請求項 14】 上記発電体は、上記第 1 の電極と上記第 2 の電極との間に所定の電解質膜が設けられたものであること

を特徴とする請求項 1 記載の生成水処理システム。

【請求項 15】 発電体による発電の際に生成される生成水を処理する生成水処理方法であって、

上記発電体を挟持するセパレータに形成された燃料供給溝を介して第 1 の電極

に対して燃料ガスを供給するとともに、上記セパレータに形成された酸化剤供給溝を介して第 2 の電極に対して酸化剤ガスを供給し、上記発電体による発電を行う発電工程と、

少なくとも上記酸化剤供給溝の途中領域に設けられた生成水処理手段を用いて上記生成水を処理する生成水処理工程とを備えること
を特徴とする生成水処理方法。

【請求項 1 6】 燃料ガスと酸化剤ガスとを供給し、上記燃料ガスと上記酸化剤ガスとを電気化学的に反応させて電力を発生させる発電装置であって、

第 1 の電極と第 2 の電極との間に所定の電解質膜が設けられた発電体と、

上記第 1 の電極に対して上記燃料ガスを供給する燃料供給溝と上記第 2 の電極に対して上記酸化剤ガスを供給する酸化剤供給溝とが形成され、上記発電体を挟持するセパレータと、

少なくとも上記酸化剤供給溝の途中領域に設けられ、上記発電体による発電の際に生成される生成水を処理する生成水処理手段とを備えること
を特徴とする発電装置。

【請求項 1 7】 上記生成水処理手段は、上記生成水を吸水する吸水部材であること

を特徴とする請求項 1 6 記載の発電装置。

【請求項 1 8】 上記吸水部材は、少なくとも上記酸化剤供給溝の側壁の一部領域に沿って設けられること

を特徴とする請求項 1 7 記載の発電装置。

【請求項 1 9】 上記吸水部材は、さらに、上記酸化剤供給溝が形成された面の少なくとも一部を覆うように設けられること

を特徴とする請求項 1 8 記載の発電装置。

【請求項 2 0】 上記セパレータには、上記発電体の放熱を行うための放熱部が形成されており、

上記酸化剤供給溝が形成された面の少なくとも一部を覆うように設けられた上記吸水部材は、上記放熱部が形成された面上から延在した所定の形状を呈するように形成され、上記所定の形状の領域が上記酸化剤供給溝の少なくとも一部を覆

うように配置されること

を特徴とする請求項 1 9 記載の発電装置。

【請求項 2 1】 上記吸水部材は、毛細管現象を利用して上記生成水を吸水するものであること

を特徴とする請求項 1 7 記載の発電装置。

【請求項 2 2】 上記吸水部材は、長手方向に対して空隙領域が形成された糸状の繊維の集合体であること

を特徴とする請求項 2 1 記載の発電装置。

【請求項 2 3】 上記吸水部材は、吸放湿性を有する第 1 の素材と、吸水性を有する第 2 の素材とを貼り合わせた 2 層構造からなる素材に対して、所定のテープ材を上記第 2 の素材の下層に貼り合わせた 3 層構造からなるものであること

を特徴とする請求項 2 1 記載の発電装置。

【請求項 2 4】 上記第 2 の素材は、毛細管現象を利用して上記生成水を吸水するものであること

を特徴とする請求項 2 3 記載の発電装置。

【請求項 2 5】 上記生成水処理手段として、表面を粗面化した上記酸化剤供給溝を用いること

を特徴とする請求項 1 6 記載の発電装置。

【請求項 2 6】 上記生成水処理手段として、撥水性の高い領域を形成した上記酸化剤供給溝を用いること

を特徴とする請求項 1 6 記載の発電装置。

【請求項 2 7】 上記生成水処理手段として、親水性の高い領域を形成した上記酸化剤供給溝を用いること

を特徴とする請求項 1 6 記載の発電装置。

【請求項 2 8】 上記燃料ガスは、水素ガスであり、

上記酸化剤ガスは、酸素を含む空気であること

を特徴とする請求項 1 6 記載の発電装置。

【請求項 2 9】 上記発電体を上記セパレータによって挟持した素子が複数積層されたスタック構造を有する発電部を備えること

を特徴とする請求項 1 6 記載の発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発電体による発電の際に生成される生成水进行处理する生成水処理システム及び生成水処理方法、並びにこれら生成水処理システム及び生成水処理方法を適用して発電時の生成水进行处理する発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池は、水素等の燃料ガスを供給するとともに、酸素（空気）を供給し、これら燃料ガスと酸素とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる装置である。このような燃料電池は、自動車等の車両に動力源として搭載することによって電気自動車やハイブリット式車両としての応用が大きく期待されている他、その軽量化や小型化が容易となる構造に起因して、現状の乾電池や充電式電池の如き用途に限らず、例えば携帯可能な機器といった電気通信分野、電動工具分野、一般家庭電気製品分野、照明分野、非常用無停電電源分野、及び軍需分野等への応用が試みられている。

【0003】

燃料電池としては、水素側電極であるアノード電極と酸素側電極であるカソード電極との間に、例えばプロトン伝導体膜といった所定の電解質膜が設けられ、各電極が、それぞれに対する供給原料が反応するように添加された触媒を含む触媒層と、反応原料が触媒まで到達するための拡散層部とから構成されたセル構造体が複数積層されて構成されたものがある。このような燃料電池においては、アノード電極にて水素ガス (H_2) がプロトン (H^+) と電子 (e^-) とに分離する反応が生じる。そして、燃料電池においては、プロトン (H^+) がアノード電極側からカソード電極側に向かってプロトン伝導体膜中を移動するとともに、電子 (e^-) が所定の外部回路を通過してカソード電極に移動し、カソード電極にて酸素（空気）とプロトン (H^+) と電子 (e^-) とから水を生成する反応が行われることにより、所定の起電力が発生する。

【0004】

このような燃料電池においては、反応が行われるために供給原料が触媒部に円滑に送られる必要があるが、カソード電極にて発生した水分が酸素（空気）を供給する空気供給溝に滞留し、酸素（空気）の流れを阻害することにより、発電効率を低下させる要因となることが知られている。

【0005】

そこで、燃料電池においては、このような水分を除去するために、通常は、ガスの流速を利用して水分を液体のまま吹き飛ばす手法や、重力を利用して水分を液体のまま排出する手法といったことが行われている。

【0006】

しかしながら、燃料電池においては、携帯型の機器といった小型の機器に適用した場合には、重力を利用して水分を液体のまま排出する手法は、デバイスを置く方向が限定されてしまうことから用いることができず、また、ガスの流速を利用して水分を液体のまま吹き飛ばす手法は、実現するために大型ポンプを用いる必要があることから現実的ではない。そのため、燃料電池においては、小型の機器に適用する場合には、小型のポンプ・ファンを用いて水分を液体のまま排出するか、または、空気で水分を蒸発させることになる。

【0007】

具体的には、空気供給溝から水分を排出してガスの流れを確保する技術として、特許文献1又は特許文献2に記載された技術が提案されている。

【0008】

【特許文献1】

特開平11-97041号公報

【特許文献2】

特開2001-11032号公報

【0009】

特許文献1には、少なくともアノード電極側の供給溝の壁面の一部に撥水処理及び親水処理を施した撥水性領域及び親水性領域を形成した固体高分子型燃料電池が開示されている。この固体高分子型燃料電池においては、撥水性領域及び親

水性領域を形成することにより、ガスの通路を確保することができる旨が記述されている。

【0010】

また、特許文献2には、アノード電極と、カソード電極と、これらアノード電極及びカソード電極にガスを供給する供給溝を形成した一対のセパレータとのうち、少なくとも1カ所に、水分除去用の流路を配置した高分子電解質型燃料電池が開示されている。この高分子電解質型燃料電池においては、カソード電極側にて生成した水分を除去するための流路を設けることにより、水分の排出とガスの流れとを分離することができ、ガス流路の閉塞を回避することができる旨が記述されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した特許文献1に記載された技術においては、重力によらずに、空気を供給する長い空気供給溝から水滴を排出する必要があることから、大型のポンプが必要となるという問題があった。

【0012】

一方、上述した特許文献2に記載された技術においては、水分を除去するための流路に入った水分は排出することができるものの、空気供給溝に入ってしまった水分については全く排出することができないという問題があった。

【0013】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、発電体による発電の際に生成される生成水を、簡易な構成のもとに、効率よく且つ確実に処理することができる生成水処理システム及び生成水処理方法、並びにこれら生成水処理システム及び生成水処理方法を適用した発電装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成する本発明にかかる生成水処理システムは、発電体による発電の際に生成される生成水を処理する生成水処理システムであって、第1の電極に対して燃料ガスを供給する燃料供給溝と第2の電極に対して酸化剤ガスを供

給する酸化剤供給溝とが形成され、発電体を挟持するセパレータと、少なくとも酸化剤供給溝の途中領域に設けられ、生成水进行处理する生成水処理手段とを備えることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

このような本発明にかかる生成水処理システムは、生成水を、少なくとも酸化剤供給溝の途中領域に設けられた生成水処理手段によって処理することにより、酸化剤供給溝に生成水が滞留することによって閉塞することがなくなる。したがって、本発明にかかる生成水処理システムは、酸化剤供給溝を通過する酸化剤ガスの流れが阻害されることを回避することができる。

【 0 0 1 6 】

ここで、生成水処理手段としては、生成水を吸水する吸水部材を用いることができる。特に、この吸水部材は、少なくとも酸化剤供給溝の側壁の一部領域に沿って設けられるのが望ましい。

【 0 0 1 7 】

これにより、本発明にかかる生成水処理システムは、酸化剤供給溝に生成した生成水を直接的に吸水することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明にかかる生成水処理システムにおいて、吸水部材を、さらに、酸化剤供給溝が形成された面の少なくとも一部を覆うように設けるようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

これにより、本発明にかかる生成水処理システムは、少なくとも酸化剤供給溝の側壁の一部領域に沿って設けられた吸水部材によって吸水された生成水を、さらに、酸化剤供給溝が形成された面の少なくとも一部を覆うように設けられた吸水部材によって外部手段を何ら用いることなく発電体とは離隔された場所にまで拡散させることができる。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明にかかる生成水処理システムにおいて、セパレータには、発電体の放熱を行うための放熱部が形成されており、酸化剤供給溝が形成された面の

少なくとも一部を覆うように設けられた吸水部材は、放熱部が形成された面上から延在した所定の形状を呈するように形成され、所定の形状の領域が酸化剤供給溝の少なくとも一部を覆うように配置される。

【0021】

これにより、本発明にかかる生成水処理システムは、発電体とは離隔された放熱部にまで生成水を拡散させ、この放熱部にて生成水を効率よく且つ確実に蒸発させることができる。

【0022】

さらに、吸水部材は、毛細管現象を利用して生成水を吸水するものであることが望ましい。

【0023】

これにより、本発明にかかる生成水処理システムは、生成水を吸水部材の全域に拡散させることができることから、水処理速度を向上させ、極めて効率よく且つ確実に生成水を吸水することが可能となる。また、本発明にかかる生成水処理システムは、吸水部材が生成水を一時的に保持するバッファの役割を果たすことができ、環境温度による生成水の蒸発速度の変化にも対応することができる。

【0024】

なお、このような毛細管現象を利用して生成水を吸水する吸水部材としては、長手方向に対して空隙領域が形成された糸状の繊維の集合体として構成されるものがある。

【0025】

さらにまた、吸水部材は、吸放湿性を有する第1の素材と、吸水性を有する第2の素材とを貼り合わせた2層構造からなる素材に対して、所定のテープ材を第2の素材の下層に貼り合わせた3層構造からなるものであることが望ましい。また、第2の素材は、毛細管現象を利用して生成水を吸水するものであることが望ましい。

【0026】

このように、本発明にかかる生成水処理システムは、所定のテープ材を最下層に設けた吸水部材を用いることにより、酸化剤供給溝を覆う部分が弛むのを回避

することができ、形状を安定させることができるとともに、吸水部材に対する切断をとまなう加工形成を容易に実現することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

なお、この 3 層構造からなる吸水部材のうち、第 2 の素材は、毛細管現象を利用して生成水を吸水するものであることが望ましい。

【 0 0 2 8 】

また、本発明にかかる生成水処理システムは、生成水処理手段として、表面を粗面化した酸化剤供給溝を用いることもでき、さらには、撥水性や親水性の高い領域を形成した酸化剤供給溝を用いることもできる。

【 0 0 2 9 】

本発明にかかる生成水処理システムは、このような生成水処理手段を用いることによって、酸化剤供給溝に生成水が滞留することによって閉塞することがなくなり、酸化剤供給溝を通過する酸化剤ガスの流れが阻害されることを回避することができる。

【 0 0 3 0 】

また、上述した目的を達成する本発明にかかる生成水処理方法は、発電体による発電の際に生成される生成水を処理する生成水処理方法であって、発電体を挟持するセパレータに形成された燃料供給溝を介して第 1 の電極に対して燃料ガスを供給するとともに、セパレータに形成された酸化剤供給溝を介して第 2 の電極に対して酸化剤ガスを供給し、発電体による発電を行う発電工程と、少なくとも酸化剤供給溝の途中領域に設けられた生成水処理手段を用いて生成水を処理する生成水処理工程とを備えることを特徴としている。

【 0 0 3 1 】

このような本発明にかかる生成水処理方法は、生成水を、少なくとも酸化剤供給溝の途中領域に設けられた生成水処理手段によって処理することにより、酸化剤供給溝に生成水が滞留することによって閉塞することがなくなり、酸化剤供給溝を通過する酸化剤ガスの流れが阻害されることを回避することができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、上述した目的を達成する本発明にかかる発電装置は、燃料ガスと酸化

剤ガスとを供給し、これら燃料ガスと酸化剤ガスとを電気化学的に反応させて電力を発生させる発電装置であって、第1の電極と第2の電極との間に所定の電解質膜が設けられた発電体と、第1の電極に対して燃料ガスを供給する燃料供給溝と第2の電極に対して酸化剤ガスを供給する酸化剤供給溝とが形成され、発電体を挟持するセパレータと、少なくとも酸化剤供給溝の途中領域に設けられ、発電体による発電の際に生成される生成水进行处理する生成水処理手段とを備えることを特徴としている。

【0033】

このような本発明にかかる発電装置は、生成水を、少なくとも酸化剤供給溝の途中領域に設けられた生成水処理手段によって処理することにより、酸化剤供給溝に生成水が滞留することによって閉塞することがなくなる。したがって、本発明にかかる発電装置は、酸化剤供給溝を通過する酸化剤ガスの流れが阻害されることを回避することができ、発電効率の安定化を図ることができる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0035】

この実施の形態は、燃料ガスとしての水素と酸化剤ガスとしての空気とを供給し、これら水素と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる発電装置としての燃料電池である。この燃料電池は、水素側電極であるアノード電極と空気側電極であるカソード電極との間に所定の電解質膜が設けられた発電体としてのいわゆるMEAを複数積層して構成されたものであり、アノード電極に対して水素を供給する燃料供給溝としての水素供給溝とカソード電極に対して空気を供給する酸化剤供給溝としての空気供給溝とが表裏面に形成された薄板状のセパレータによってMEAを挟持し、このセパレータを介して水素及び空気の供給を行うことにより、発電を行うものである。

【0036】

特に、この燃料電池は、少なくともセパレータに形成された空気供給溝の途中

領域に、発電体による発電の際に生成された生成水进行处理する手段を設けることにより、簡易な構成のもとに、生成水を効率よく且つ確実に処理することができるものである。

【0037】

まず、燃料電池におけるセパレータの構成について説明する。

【0038】

図1に燃料電池におけるセパレータ10を表面から見た平面図を示す。このセパレータ10には、図示しないアノード電極に対して水素を供給する水素供給溝11がその表面に形成される。

【0039】

この水素供給溝11は、セパレータ10の面内に水素を流入させるためのものであり、水素ガスを供給する図示しない水素供給部と接続する供給孔12と接続部13を介して一体に形成されるとともに、水素ガスを排出する排出孔14と接続部15を介して一体に形成される。また、水素供給溝11は、小型化を図りつつも発電効率を高めるために、供給孔12と接続する接続部13から排出孔14と接続する接続部15まで蛇行状に1本の溝として形成される。なお、供給孔12及び排出孔14は、後述する発電部としてスタック構造を形成した際に積層される各セパレータ10の間で接続され、水素ガスを各セパレータ10に供給する供給路を形成する。

【0040】

また、このセパレータ10には、図2に裏面から見た底面図を示すように、図示しないカソード電極に対して空気を供給する空気供給溝16が形成される。

【0041】

この空気供給溝16は、セパレータ10の面内に酸素を含む空気を流入させるためのものであり、同図縦方向で示すセパレータ10の短手方向における両側縁部に開口して延在するように形成される。セパレータ10には、この空気供給溝16が、同図横方向で示す長手方向に沿って複数形成される。なお、同図においては、10本の空気供給溝16が設けられている様子を示している。また、空気供給溝16には、空気を供給する図示しない空気供給部に臨んで一方の側縁部に

開口した供給口 1 7 を介して空気が供給されるとともに、この供給口 1 7 とは逆側の他方の側縁に開口した排出口 1 8 を介して空気が排出される。ここで、開口部 1 7, 1 8 は、それぞれ、空気供給溝 1 6 の断面積よりも大きく形成されるとともに、同図縦方向で示す空気供給溝 1 6 の奥行き方向に沿ってテーパ状に断面が狭まる形状に形成される。これにより、セパレータ 1 0 においては、空気供給溝 1 6 への空気の取り込み及び空気供給溝 1 6 からの空気の排出の際における流路抵抗を低減することができ、空気の供給及び排出を円滑に行うことが可能となる。

【 0 0 4 2 】

さらに、セパレータ 1 0 には、同図中斜線部に示すように、空気供給溝 1 6 が形成された面の少なくとも一部を覆うように、生成水を吸水する吸水部材としての吸水布 2 0 が設けられる。この吸水布 2 0 は、同図中右部に示す空気供給溝 1 6 が形成されていない所定の面積を有する放熱フィンが形成された面上から、複数の帯状領域が延在することによって短冊状の形状を呈するように形成され、短冊状の領域が空気供給溝 1 6 の少なくとも一部を覆うように配置される。また、セパレータ 1 0 には、図 2 中一点鎖線で示す H H 線の断面図を図 3 に示すように、空気供給溝 1 6 の側壁に沿って同図斜線部に示す吸水部材としての吸水布 2 1 が設けられる。

【 0 0 4 3 】

これら吸水布 2 0, 2 1 としては、吸水性を有するものであればいかなるものであっても適用することができる。

【 0 0 4 4 】

具体的には、吸水布 2 0, 2 1 としては、親水性を有する吸水材料を用いるのが望ましく、例えば、橋架ポリアクリル酸塩系、イソブチレン／マイレン酸塩系、澱粉／ポリアクリル酸塩系、P V A (Poly Vinyl Alcohol) ／ポリアクリル系、アクリル繊維の加水分解系、橋架 P V A 系といった高分子材料を適用することができる。また、吸水布 2 0, 2 1 としては、吸水した生成水を離隔された所定の場所まで移動させて蒸発させるのが望ましく、水分を移動させる材料でもあることが望ましい。このような材料としては、例えば、表面に凹部を有する多孔質

金属や多孔質鉱物、親水性カーボン、紙、パルプ、高分子材料、天然繊維、合成繊維等が挙げられる。また、このような材料としては、毛細管現象を利用して高吸水性を有する材料が知られており、例えば、長手方向に対する断面に微細な空隙領域が形成された糸状の材料を縦横に織り込んだ合成繊維であるポリエステル／ナイロン複合材やポリエステル等がある。

【 0 0 4 5 】

吸水布 2 0 , 2 1 としては、このような特性を実現する種々の材料を用いることができる。

【 0 0 4 6 】

ここで、吸水布 2 0 , 2 1 に望まれるこれらの特性を踏まえ、吸水布 2 0 , 2 1 として、以下に示すものを提案する。

【 0 0 4 7 】

吸水布としては、図 4 に示すように、吸放湿性に優れた第 1 の素材 3 1 と、吸水性に優れた第 2 の素材 3 2 とを貼り合わせた 2 層構造からなる布材に対して、さらに、粘着テープ等のテープ材 3 3 を第 2 の素材 3 2 の下層に貼り合わせた 3 層構造からなる素材を提案する。

【 0 0 4 8 】

第 1 の素材 3 1 は、吸放湿性に優れたものが用いられ、例えば、吸水ポリマーをナイロンで被覆した芯鞘複合構造によって吸放湿性の制御を可能としたユニチカファイバー株式会社製”ハイグラ (HYGRA) (登録商標)”を適用することができる。このハイグラ (登録商標) は、衣服等に用いた場合には、衣服内及び外気における蒸気圧の差によって吸湿及び放湿を行うものである。このような第 1 の素材 3 1 は、3 層構造からなる吸水布の最上層を形成し、第 2 の素材 3 2 によって吸水された生成水を吸湿し、外気へと放湿する。

【 0 0 4 9 】

第 2 の素材 3 2 は、吸水性に優れたものが用いられ、例えば、上述した毛細管現象を利用して高吸水性を発揮するユニチカファイバー株式会社製”ルミエース (LUMIACE) (登録商標)”を適用することができる。このルミエース (登録商標) は、不定型断面を有する異なる繊維度の繊維の集合体であり、各繊維が

通常の丸断面よりも非常に多くの接触点を有するとともに、通常の丸断面系では存在しない接触面を有するものである。そして、このルミエース（登録商標）は、これら接触点及び接触面の存在によって長手方向に対して形成される微細な空隙領域に侵入した水分の表面張力による圧力が高くなることにより、毛細管作用が働き、優れた吸水性を発揮するものである。このような第2の素材32は、3層構造からなる吸水布の中間層を形成し、テープ材33を介して吸水した生成水を第1の素材31へと放出する。

【0050】

なお、第1の素材31と第2の素材32とを貼り合わせた2層構造からなる布材としては、例えば、ユニチカファイバー株式会社製“HYGRA-LU”のように市販されているものもあり、吸水布としては、このような材料を用いることもできる。

【0051】

テープ材33は、粘着性を有する樹脂系のものが用いられ、セパレータ10に対して吸水布を貼着するために設けられる。したがって、テープ材33は、水分によって接着力に影響を受けにくいものが望ましく、例えば、住友スリーエム株式会社製“ポリエステル基材両面テープ442JS”を適用することができる。このポリエステル基材両面テープ442JSは、ポリエステル基材の両面に耐アルカリ性に優れたゴム系粘着材をコーティングしたいわゆる両面テープであり、種々の被着体に対して優れた初期接着力を示すとともに、剥離時には糊残りがしにくいものである。このようなテープ材33は、3層構造からなる吸水布の最下層を形成し、セパレータ10に貼着され、第2の素材32による吸水力によって吸水された生成水を第2の素材32へと通過させる。

【0052】

セパレータ10においては、毛細管現象を利用して高吸水性を有するこのような3層構造からなる素材を用いることにより、極めて効率よく且つ確実に生成水を吸水することが可能となる。

【0053】

また、セパレータ10においては、吸水布20、21として、このようなテ

ブ材 3 3 を最下層に設けたものを用いることにより、空気供給溝 1 6 を不必要に閉塞するおそれを回避することができる。すなわち、吸水性を有する布材は、極めてしなやかであることから、テープ材 3 3 を設けずにそのまま吸水布 2 0 として用いた場合には、図 5 にセパレータ 1 0 の断面の一部領域を示すように、空気供給溝 1 6 を覆う部分が弛み、形状を安定させることが困難となるおそれがある。これに対して、テープ材 3 3 は、可撓性はあっても形状が安定する程度の強固性を有するものであることから、吸水布 2 0 の形状を安定させることができ、弛みによって空気供給溝 1 6 を不必要に閉塞するおそれを回避することができる。

【 0 0 5 4 】

さらに、セパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 として、上述したテープ材 3 3 を最下層に設けたものを用いることにより、吸水布 2 0, 2 1 を任意に切断して形状を整える際の取り扱いが容易となる。すなわち、セパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 を、上述した短冊状の形状等に加工形成する場合には、市販されている布材等を切断することになるが、布材の端部はほつれやすく、任意の形状に切断しにくい。そこで、吸水布 2 0, 2 1 においては、テープ材 3 3 を設けた 3 層構造を呈する素材とすることにより、切断をとまなう加工形成を容易に実現することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

さて、このようなセパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 が空気供給溝 1 6 の途中領域に設けられることにより、発電体による発電の際に生成された生成水が吸水される。

【 0 0 5 6 】

具体的には、セパレータ 1 0 においては、空気供給溝 1 6 の側壁に沿って設けられた吸水布 2 1 により、空気供給溝 1 6 に滞留する生成水が吸水される。セパレータ 1 0 においては、この吸水布 2 1 によって吸水された生成水が、空気供給溝 1 6 の少なくとも一部を覆うように設けられた吸水布 2 0 によってさらに吸水され、図 2 中右部に示した放熱フィンがある領域へと吸水布 2 0 を介して移動する。そして、セパレータ 1 0 においては、放熱フィンへと移動した生成水が当該放熱フィンにて熱や風等によって蒸発する。

【 0 0 5 7 】

このように、セパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 が空気供給溝 1 6 の途中領域に設けられることにより、発電体による発電の際に生成された生成水が吸水されることから、空気供給溝 1 6 が生成水によって閉塞することがなく、空気供給溝 1 6 を通過する空気の流れが阻害されることを回避することができ、発電効率の安定化を図ることができる。

【 0 0 5 8 】

実際に、このような吸水布 2 0, 2 1 が設けられたセパレータ 1 0 による効果を検証するために、本件出願人は比較実験を行った。

【 0 0 5 9 】

実験は、気温 2 5 ℃、相対湿度 1 0 0 % という結露しやすい環境下で、MEA への供給電流を、 157 mA/cm^2 とした定電流測定によるものであり、吸水布 2 0, 2 1 の有無による比較を試みた。なお、実験に使用した MEA は、いわゆるパーフルオロカーボンスルホン酸を伝導体として用いたものである。また、吸水布 2 0, 2 1 としては、上述したユニチカファイバー株式会社製“HYGRA-LU”と住友スリーエム株式会社製“ポリエステル基材両面テープ 4 4 2 J S”とを貼り合わせた 3 層構造からなる素材を用いた。なお、この素材については、J I S (Japan Industrial Standard) にて規格化されている繊維製品の吸水性試験方法の 1 つであって、鉛直に吊した試験片の下端を水中に浸して一定時間放置後に上昇した水の高さで吸水速度を表す方法であるバイレック法を用いて、吸水性の確認試験を行っている。

【 0 0 6 0 】

この実験の結果、図 6 に示す結果が得られた。なお、同図における縦軸は、ボルト (V) を単位とする発電体からの出力電圧を示し、横軸は、分を単位とする経過時間を示している。

【 0 0 6 1 】

同図から、吸水布 2 0, 2 1 を設けない場合には、発電開始から 2 0 分程度で空気供給溝 1 6 の窒息現象によって電圧低下を引き起こしているのに対して、吸水布 2 0, 2 1 を設けた場合には、発電開始から 1 時間経過後においても、安定

した出力が得られることが明らかである。

【 0 0 6 2 】

このように、セパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 が空気供給溝 1 6 の途中領域に設けられることにより、ポンプや水分除去用に新たに形成した流路といった複雑な機構を何ら用いることなく簡易な構成のもとに、生成水を効率よく且つ確実に処理することができ、発電効率の安定化を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

また、セパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 によって捉えた生成水が当該吸水布 2 0, 2 1 の全域に拡散することから、蒸発速度、すなわち、水処理速度を向上させることができる。

【 0 0 6 4 】

さらに、一般に、外部環境の湿度が低い場合には、水は蒸発しやすいが、外部環境の湿度が高い場合には、蒸発しにくい。すなわち、水の蒸発速度は、環境湿度によって変化する。これに対して、セパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 が生成水を保持するバッファの役割も果たすことから、外部環境の湿度が高い場合には、一時的に生成水を保持しておくことができる。

【 0 0 6 5 】

さらにまた、セパレータ 1 0 においては、吸水布 2 0, 2 1 として、毛細管現象を利用して高吸水性を有するこのような 3 層構造からなる素材を用いることにより、吸水布 2 0, 2 1 を長く形成しさえすれば、毛細管現象によって外部手段を何ら用いることなく生成水を発電体とは離隔された放熱フィンにまで拡散させることができ、放熱フィンにて熱や風等を用いて生成水を蒸発させることができる。したがって、セパレータ 1 0 においては、水処理速度を向上させることができ、特に、相対湿度が高いような日常環境下であっても、発電時の出力を安定させることができる。

【 0 0 6 6 】

なお、セパレータ 1 0 においては、空気供給溝 1 6 の側壁に沿って吸水布 2 1 を設けることにより、空気の通路が狭くなり、これによって空気の流れに影響が出る懸念される。しかしながら、空気の流れを阻害する最大要因は、生成

水の滞留による窒息であることから、実際には、空気供給溝 1 6 の側壁に沿って吸水布 2 1 を設けることによる弊害はなく、この事実は、本件出願人による実験によって検証済みである。

【 0 0 6 7 】

さて、以下では、このようなセパレータ 1 0 が設けられた燃料電池の具体例について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 7 に示すように、燃料電池 5 0 は、筐体 6 0 と、当該燃料電池 5 0 を動作させるのに必要な各種回路が形成された制御基板 7 0 と、セパレータ 1 0 を用いて構成される発電部 8 0 と、この発電部 8 0 を冷却するための冷却ファン 9 1 と、発電部 8 0 に対して空気を供給する上述した空気供給部に相当する 2 つの空気供給ファン 9 2, 9 3 と、水素供給溝 1 1 に滞留した水を排出するための水素パージバルブ 9 4 と、水素ガスの圧力制御を行うレギュレータ 9 5 と、水素ガスを発電部 8 0 に供給するための手動バルブ 9 6 とを備える他、図示しないが、必要に応じて、外部から取りこまれる空気や当該燃料電池 5 0 の内部から排出される空気の温度・湿度・圧力等を検知するセンサや、発電部 8 0 自体の温度を検知するセンサ等を備える。

【 0 0 6 9 】

また、この燃料電池 5 0 には、水素ガスを吸蔵させた水素吸蔵カートリッジ 1 0 0 が取り付けられる。燃料電池 5 0 は、この水素吸蔵カートリッジ 1 0 0 から供給される水素ガスを受け取り、発電を行う。すなわち、この水素吸蔵カートリッジ 1 0 0 は、上述した水素ガスを供給する水素供給部に相当するものである。

【 0 0 7 0 】

筐体 6 0 は、図 7 及び図 8 に示すように、略直方体状の外形を呈し、燃料電池 5 0 に搭載される各種部材を覆うように、内部が空洞とされるとともに、底面が開放されて構成される。また、筐体 6 0 は、その上面における一の側面側が、かかる一の側面に向かった傾斜面とされる。

【 0 0 7 1 】

また、筐体 6 0 には、3 つの排気口 6 1, 6 2, 6 3 と、2 つの吸気口 6 4,

6 5 とが形成される。

【 0 0 7 2 】

排気口 6 1, 6 2, 6 3 は、図 8 (a) に示すように、筐体 6 0 の一の側面において互いに隣接するように形成される。これら排気口 6 1, 6 2, 6 3 からは、それぞれ、発電部 8 0 を冷却するために燃料電池 5 0 の内部で流動された空気と発電部 8 0 による発電反応後の空気とが排出される。具体的には、排気口 6 1 は、筐体 6 0 の一の側面に略スリット状に開口した孔がかかる一の側面の上下方向に複数形成されるとともに、これらの孔の大きさがかかる一の側面の上下方向にいくにしたがって徐々に短くなるように形成される。この排気口 6 1 は、後述する放熱フィンを介して放熱するための空気が、燃料電池 5 0 から排出されるための空気の出口として設けられる。また、排気口 6 2, 6 3 は、それぞれ、排気口 6 1 と同様に、筐体 6 0 の一の側面に略スリット状に開口した孔がかかる一の側面の上下方向に複数形成されるとともに、これらの孔の大きさがかかる一の側面の上下方向にいくにしたがって徐々に短くなるように形成される。これら排気口 6 2, 6 3 は、それぞれ、発電部 8 0 による発電を行う際に、この発電部 8 0 に供給された空気が排出されるための出口として設けられる。

【 0 0 7 3 】

また、吸気口 6 4, 6 5 は、図 8 (b) に示すように、筐体 6 0 における排気口 6 1, 6 2, 6 3 が形成された一の側面と対面する他の側面において互いに隣接するように形成される。これら吸気口 6 4, 6 5 からは、それぞれ、発電部 8 0 を冷却するための空気と発電部 8 0 による発電反応に供される酸素を含む空気とが、燃料電池 5 0 の内部に取り込まれる。具体的には、吸気口 6 4 は、筐体 6 0 の他の側面に略スリット状に開口した孔がかかる一の側面の上下方向に複数形成される。この吸気口 6 4 は、後述する放熱フィンを介して放熱するための空気が、燃料電池 5 0 に取り込まれるための空気の取り込み口として設けられる。また、吸気口 6 5 は、吸気口 6 4 と同様に、筐体 6 0 の他の側面に略スリット状に開口した孔がかかる一の側面の上下方向に複数形成される。この吸気口 6 5 は、発電部 8 0 による発電を行う際に、この発電部 8 0 に供給される空気を取り込まれるための取り込み口として設けられる。

【 0 0 7 4 】

さらに、筐体 6 0 には、図 7、図 8 (c) 及び図 8 (d) に示すように、一の端面に、燃料電池 5 0 と外部との間で各種信号を送受信するための配線を当該燃料電池 5 0 の内部に挿入するための接続孔 6 6 が形成されるとともに、他の端面に、所要の接続孔 6 7 が形成される。

【 0 0 7 5 】

制御基板 7 0 には、燃料電池 5 0 を構成する各種部材を制御するための制御回路を含む各種回路が形成される。制御基板 7 0 は、発電部 8 0 の上側に設けられる。なお、この制御回路 7 0 に形成される制御回路の詳細については、特に図示しないが、例えば、冷却ファン 9 1 及び空気供給ファン 9 2, 9 3 の駆動を制御する制御回路、水素パージバルブ 9 4 の開閉動作を制御する制御回路、発電部 8 0 から出力される電圧を昇圧する DC/DC (Direct Current to Direct Current) コンバータといった電圧変換回路、後述するセンサによって検知された温度や湿度等の各種環境条件を取得することによって各種部材の駆動に関する指示を与える制御回路等が実装される。なお、ここでは、この制御基板 7 0 が、燃料電池 5 0 の内部に設けられるものとして説明するが、この制御基板 7 0 は、燃料電池 5 0 の外部に設けてもよく、例えば、燃料電池 5 0 から駆動用の電力が提供される各種電子機器が備えるようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】

発電部 8 0 は、図 7 及び図 9 に示すように、略直方体状の外形を呈し、冷却ファン 9 1 及び空気供給ファン 9 2, 9 3 に臨む側面 8 6 に対向する側面の一部が上下方向に沿って矩形状に切り欠かれた形状とされる。

【 0 0 7 7 】

具体的には、発電部 8 0 は、図 9 に示すように、例えば 9 枚のセパレータ 1 0 の間にそれぞれ発電体としての接合体 8 1 が挟み込まれて構成され、これにより、発電を行う単位素子が 8 個直列に接続されたスタック構造を有する。

【 0 0 7 8 】

単位素子は、図 1 0 に示すように、上述した 2 つのセパレータ 1 0 と、これら 2 つのセパレータ 1 0 の間に挟持される接合体 8 1 とから構成される。なお、同

図においては、直列に接続される2つの単位素子を示している。

【0079】

セパレータ10には、水素供給溝11及び空気供給溝16が形成された面外に放熱フィン82が突設される。セパレータ10においては、後述するように、冷却ファン91の作用により、この放熱フィン82を介して放熱が行われる。また、セパレータ10には、裏面側に複数の空気供給溝16が設けられる。セパレータ10においては、後述するように、空気供給ファン92、93の作用によってこの空気供給溝16に空気が供給されることにより、発電部80の内部における空気の流動が実現される。

【0080】

接合体81は、吸湿した際にイオン伝導性を有する固体高分子電解質膜83と、この固体高分子電解質膜83を両面から挟み込む電極84とによって形成される。固体高分子電解質膜83としては、例えばスルホン酸系の固体高分子電解質膜を用いることができる。また、電極84としては、発電反応を促進するための触媒が担持された電極を用いることができる。

【0081】

また、接合体81の周縁付近には、発電部80としてスタック構造を形成した際に、セパレータ10と接合体81との間を封止する封止部材85が配置される。この封止部材85は、セパレータ10の周縁部と接合体81の周縁部とを十分に絶縁することができる材質から構成される。また、封止部材85としては、発電部80の放熱性を高めるために高い熱伝導性を有する材質を用いてもよく、例えばコサーム（太陽金網社製）といった十分な熱伝導性及び電氣的絶縁性を有するものを用いることもできる。

【0082】

このような単位素子は、1素子で約0.6Vの電圧を出力することができるものであり、図9に示した発電部80は、単位素子が8個直列に接続されていることから、全体で4.8Vの電圧を出力することが可能とされる。また、発電部80は、約2Aの電流を流すことが可能である。これにより、発電部80から出力される電力は、理想的には9.6Wとなるが、発電反応における発熱等により、

実際には、理想的な出力電力の約 7 割である約 6.7W とされる。ただし、発電部 80 は、接合体 81 に含まれる水分量を適切に調整したり、当該発電部 80 への水素ガスの円滑な供給を実現したりすることにより、さらに出力電力を高めることができる。なお、発電部 80 を形成する単位素子は、8 個である必要はなく、各種電子機器を駆動するために必要とされる出力電力に合わせて所要の数だけ設けられる。

【0083】

発電部 80 は、このような単位素子が複数直列に接続されることによってスタック構造とされる。したがって、発電部 80 の側面 86 には、図 9 に示したように、各セパレータ 10 に形成された複数の空気供給溝 16 における上述した排出口 18 が臨み、側面 86 の反対側の側面には、図示しないが、複数の排出口 18 のそれぞれに対応するように、複数の空気供給溝 16 における上述した供給口 17 が臨むように、当該発電部 80 が構成される。

【0084】

そして、発電部 80 には、図 7 に示したように、側面 86 に沿って、冷却ファン 91 及び空気供給ファン 92, 93 が互いに隣接するように設けられる。また、発電部 80 には、端面に沿って、水素パージバルブ 94、レギュレータ 95 及び手動バルブ 96 が互いに隣接するように設けられる。

【0085】

冷却ファン 91 は、筐体 60 に形成された排気口 61 と発電部 80 における放熱フィン 82 との間に側面 86 に沿って設けられ、発電部 80 を冷却する。具体的には、冷却ファン 91 は、図 11 に示すように、筐体 60 に形成された吸気口 64 から取り込まれた空気を排気口 61 まで流動させ、燃料電池 50 の外部に排出する。

【0086】

このように、燃料電池 50 においては、放熱フィン 82 を通過するように冷却ファン 91 によって空気を流動させることにより、放熱フィン 82 を介して発電部 80 の放熱を行うことができる。

【0087】

なお、冷却ファン 9 1 を設ける位置としては、放熱フィン 8 2 の近傍に限ることとはなく、発電部 8 0 の冷却を目的として燃料電池 5 0 の内部全体に空気を流動させるような位置に設けるようにしてもよい。また、燃料電池 5 0 においては、冷却ファン 9 1 を逆回転させることにより、空気を逆向きに流動させるようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

空気供給ファン 9 2, 9 3 は、それぞれ、筐体 6 0 に形成された排気口 6 2, 6 3 と発電部 8 0 における空気供給溝 1 6 の排出口 1 8 に臨む領域との間に側面 8 6 に沿って設けられ、発電部 8 0 に対して空気を供給する。具体的には、空気供給ファン 9 2, 9 3 は、それぞれ、図 1 1 に示すように、筐体 6 0 に形成された吸気口 6 5 から取り込まれた空気を発電部 8 0 を介して排気口 6 2, 6 3 まで流動させ、燃料電池 5 0 の外部に排出する。

【 0 0 8 9 】

このように、燃料電池 5 0 においては、発電部 8 0 を通過するように空気供給ファン 9 2, 9 3 のそれぞれによって空気を流動させることにより、発電部 8 0 を構成するセパレータ 1 0 に形成された空気供給溝 1 6 に空気を供給することができる。

【 0 0 9 0 】

なお、燃料電池 5 0 においては、冷却ファン 9 1 と同様に、空気供給ファン 9 2, 9 3 のそれぞれを逆回転させることにより、空気を逆向きに流動させるようにしてもよい。また、これら空気供給ファン 9 2, 9 3 のそれぞれによって形成される空気の流れは、冷却ファン 9 1 によって形成される空気の流れとは独立させることができる。したがって、燃料電池 5 0 においては、冷却ファン 9 1 と空気供給ファン 9 2, 9 3 とを独立して駆動することにより、発電部 8 0 の冷却と発電部 8 0 に対する空気の供給及び排出とを独立して行うことが可能となる。特に、燃料電池 5 0 においては、発電部 8 0 の温度や発電部 8 0 に残留する水分量を測定し、これに応じて、空気供給ファン 9 2, 9 3 と冷却ファン 9 1 とを独立して駆動することにより、例えばドライアップのような発電の際の不具合を生じさせることなく安定した発電を行うことが可能となる。

【0091】

水素パージバルブ94は、セパレータ10に形成された水素供給溝11を大気開放することによって滞留した水を排出する。すなわち、燃料電池50においては、水素パージバルブ94を開くことによって水素供給溝11が大気開放されると、水素供給溝11に滞留した水に対する供給路側の水素ガスの圧力と大気開放された排出側の圧力との間に圧力差が生じ、かかる圧力差によって水素供給溝11に滞留した水が排出される。

【0092】

このように、燃料電池50においては、水素ガスを供給する供給路側と水素パージバルブ94によって大気開放される水の排出側との間で圧力差を生じさせることにより、発電部80がスタック構造を有する場合であっても、滞留した水の影響によって水素ガスが流れにくくなっている水素供給溝11から水を排出することが可能となり、水素供給溝11に水素ガスを円滑に流すことができる。

【0093】

なお、燃料電池50においては、水素パージバルブ94として、例えば電磁力を用いた駆動方式によって駆動するものを用いてもよく、当該水素パージバルブ94を駆動させるための電力を発電部80から供給するようにしてもよい。

【0094】

レギュレータ95は、水素吸蔵カートリッジ100から供給される水素ガスの圧力制御を行うものであり、水素ガスの圧力を所定の圧力になるように調整し、発電部80に供給する。例えば、レギュレータ95は、水素吸蔵カートリッジ100から供給される水素ガスの圧力が0.8MPa～1.0MPa程度である場合には、この水素ガスの圧力を0.05MPa～0.10MPa程度の圧力に減圧し、発電部30に供給する。

【0095】

手動バルブ96は、水素ガスを発電部80に供給するために設けられるものであり、発電部80によって発電を行う際に、水素吸蔵カートリッジ100から発電部80に水素ガスを供給するための流路を開放する。

【0096】

このような各部を備える燃料電池 5 0 においては、冷却ファン 9 1、空気供給ファン 9 2、9 3、水素パージバルブ 9 4、レギュレータ 9 5 及び手動バルブ 9 6 を配置するための領域を発電部 8 0 の周囲に確保することにより、当該燃料電池 5 0 を駆動するための各種部材をコンパクトに筐体 6 0 の内部に収納することが可能となり、これにより、当該燃料電池 5 0 の大幅な小型化を実現することが可能となる。

【 0 0 9 7 】

したがって、燃料電池 5 0 は、例えば、ノート型のパーソナルコンピュータ、携帯電話機又は携帯情報端末機 (Personal Digital Assistants ; P D A) といった携帯型の各種電子機器をはじめとする任意の電子機器を駆動するための電力を供給する電源として極めて好適に用いることができる。

【 0 0 9 8 】

そして、この燃料電池 5 0 においては、上述した吸水布 2 0、2 1 が設けられたセパレータ 1 0 を用いて発電部 8 0 を構成することにより、ポンプや水分除去用に新たに形成した流路といった複雑な機構を何ら用いることなく簡易な構成のもとに、生成水を効率よく且つ確実に処理することができ、発電効率の安定化を図ることができる。

【 0 0 9 9 】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施の形態では、セパレータ 1 0 に形成された空気供給溝 1 6 の両側壁に沿って吸水布 2 1 が設けられるものとして説明したが、本発明は、吸水布 2 1 を片側壁に沿って設けるものであっても適用することができ、また、側壁全域に沿って設けるのではなく、少なくとも側壁の一部領域に沿って設けるようにしてもよい。

【 0 1 0 0 】

また、上述した実施の形態では、吸水布 2 0 の形状として、放熱フィン 8 2 とされる領域から、複数の帯状領域が延在することによって短冊状の形状を呈するものについて説明したが、本発明は、吸水布 2 0 の形状に限定されるものではなく、例えば、空気供給溝 1 6 が形成された面を全部覆うような形状としてもよい。

【0101】

さらに、上述した実施の形態では、吸水布20、21を設けるものとして説明したが、本発明は、吸水布21によって吸水した生成水を効率よく外部へと排出できるのであれば、吸水布21のみを設ける場合であってもよい。

【0102】

さらにまた、上述した実施の形態では、生成水を処理する手段として、吸水布20、21を用いるものとして説明したが、本発明は、これら吸水布20、21とは異なる手段であっても適用することができる。

【0103】

例えば、生成水を処理する手段としては、空気供給溝の側壁や底面にキズ等を付けることによって当該空気供給溝の表面を粗面化することが挙げられる。また、生成水を処理する手段としては、空気供給溝の材質をテフロン（登録商標）やシリコン等の撥水性の高いものとしたり、フッ素ガスを用いたプラズマ処理等によって空気供給溝に対して撥水処理を行ったりするといったように、空気供給溝に撥水性の高い領域を形成することが挙げられる。さらに、生成水を処理する手段としては、空気供給溝を親水性の高い領域を形成することも挙げられる。さらにまた、生成水を処理する手段としては、これら複数の手段を組み合わせてもよい。

【0104】

いずれにせよ、本発明は、発電体による発電の際に生成された生成水を処理する手段を、少なくとも空気供給溝の途中領域に設けるものであれば、いかなるものであっても適用することができる。

【0105】

また、上述した実施の形態では、セパレータ10の具体的な適用例として、燃料電池50について説明したが、本発明は、このような燃料電池50についてのみ適用されるものではなく、生成水を処理する手段を設けたセパレータを適用可能な装置であれば、いかなるものであっても適用することができる。

【0106】

このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることとはいうまでもない。

【0107】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明にかかる生成水処理システム及び生成水処理方法、並びに発電装置は、それぞれ、生成水を、少なくとも酸化剤供給溝の途中領域に設けられた生成水処理手段によって処理することにより、酸化剤供給溝に生成水が滞留することによって閉塞することがなくなり、酸化剤供給溝を通過する酸化剤ガスの流れが阻害されることを回避することができる。

【0108】

したがって、本発明にかかる生成水処理システム及び生成水処理方法、並びに発電装置は、それぞれ、ポンプや水分除去用に新たに形成した流路といった複雑な機構を何ら用いることなく極めて簡易な構成のもとに、効率よく且つ確実に処理することができ、発電効率の安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態として示す燃料電池に適用可能なセパレータを表面から見た平面図である。

【図2】

同セパレータを裏面から見た底面図である。

【図3】

図2中一点鎖線で示すHH線で切断した同セパレータの断面図である。

【図4】

3層からなる吸水布の構造を説明するための断面図である。

【図5】

セパレータの一部領域を示す断面図であって、テープ材を設けずにそのまま吸水布として用いた場合に、空気供給溝を覆う部分が弛む様子を説明するための図である。

【図6】

図 4 に示す吸水布が設けられたセパレータによる効果を検証するための実験結果を説明するための図であり、発電体からの出力電圧と発電開始からの経過時間との関係を示す図である。

【図 7】

同セパレータを適用した燃料電池の構成を示す分解斜視図である。

【図 8】

同燃料電池を構成する筐体の構造を示す構造図であって、(a) は、一の側面を示す正面図であり、(b) は、他の側面を示す背面図であり、(c) は、一の端面を示す側面図であり、(d) は、他の端面を示す側面図である。

【図 9】

同燃料電池を構成する発電部を示す斜視図である。

【図 1 0】

同発電部の一部を示す分解斜視図である。

【図 1 1】

同燃料電池の内部構成を示す平面図であり、空気の流れを説明するための図である。

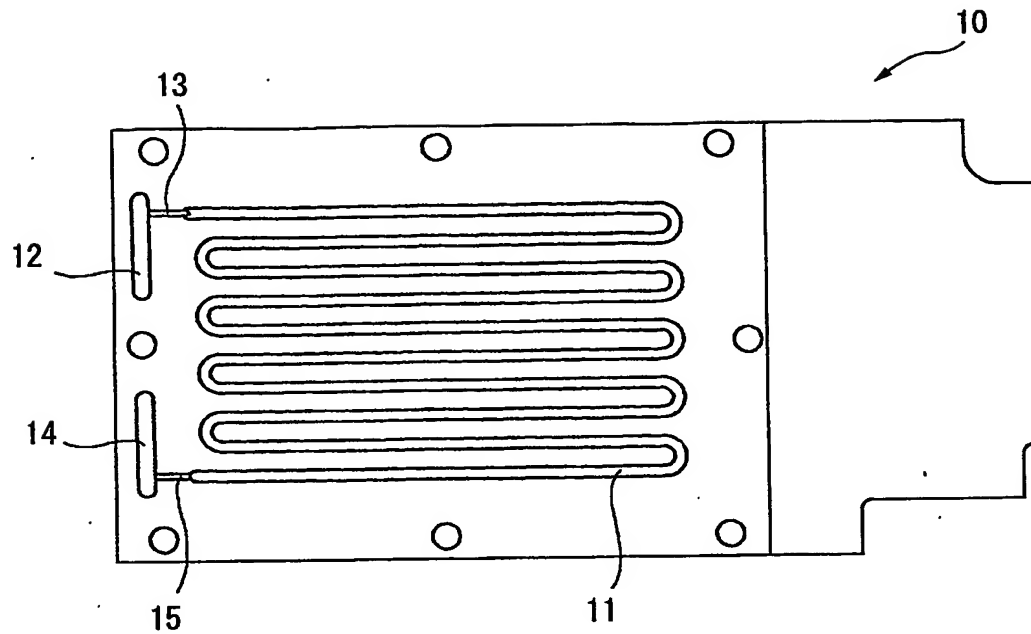
【符号の説明】

- 1 0 セパレータ
- 1 1 水素供給溝
- 1 2 供給孔
- 1 3, 1 5 接続部
- 1 4 排出孔
- 1 6 空気供給溝
- 1 7 供給口
- 1 8 排出口
- 2 0, 2 1 吸水布
- 3 1 第 1 の素材
- 3 2 第 2 の素材
- 3 3 テープ材

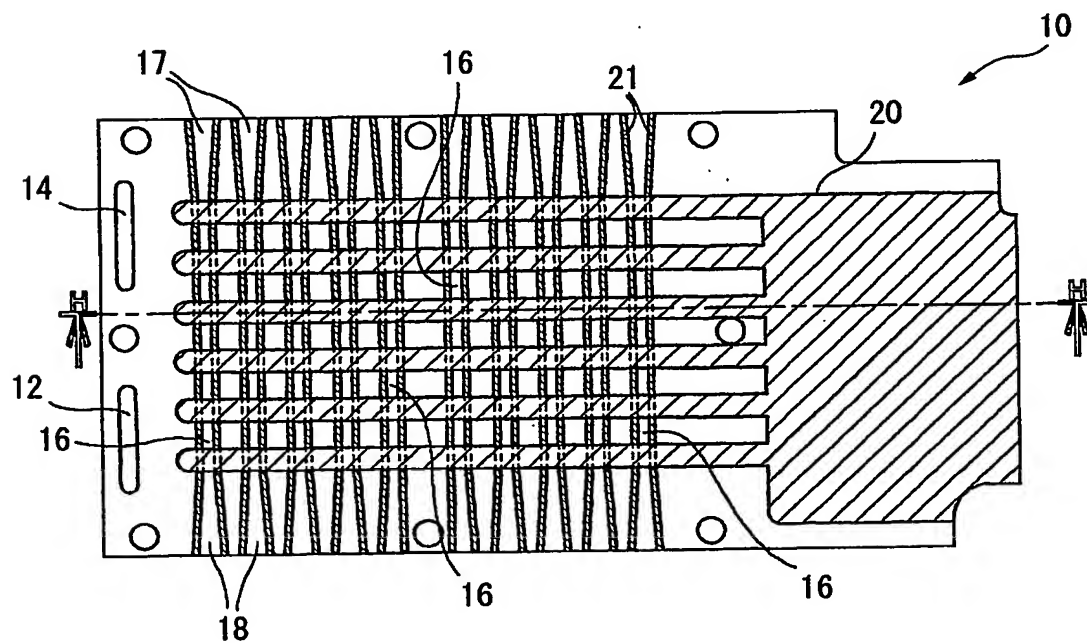
- 5 0 燃料電池
- 6 0 筐体
- 6 1, 6 2, 6 3 排気口
- 6 4, 6 5 吸気口
- 6 6, 6 7 接続孔
- 7 0 制御基板
- 8 0 発電部
- 8 1 接合体
- 8 2 放熱フィン
- 8 3 固体高分子電解質膜
- 8 4 電極
- 8 5 封止部材
- 8 6 側面
- 9 1 冷却ファン
- 9 2, 9 3 空気供給ファン
- 9 4 水素パージバルブ
- 9 5 レギュレータ
- 9 6 手動バルブ
- 1 0 0 水素吸蔵カートリッジ

【書類名】 図面

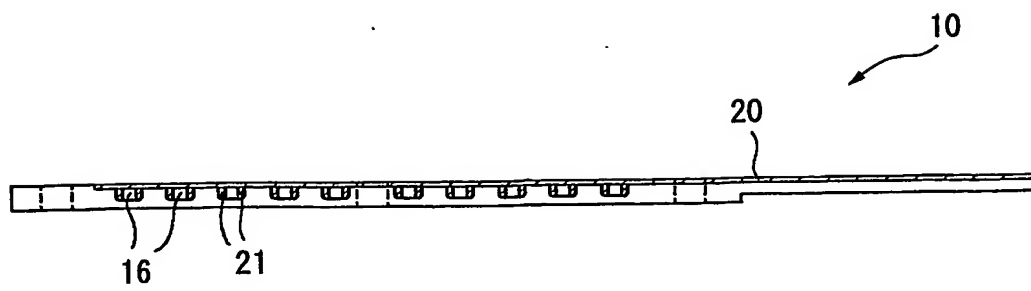
【図 1】



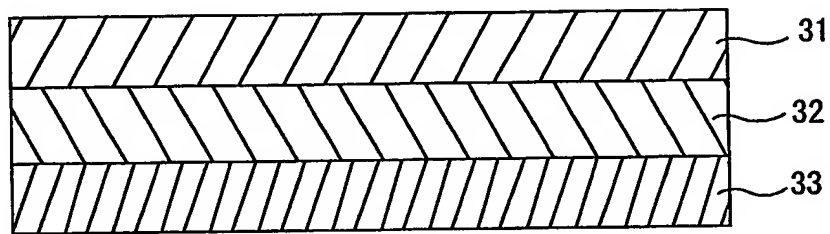
【图 2】



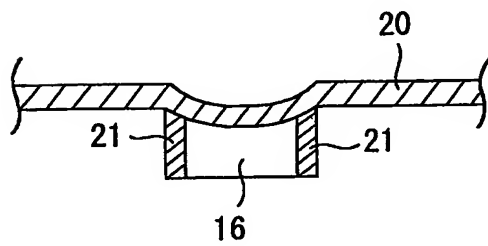
【図 3】



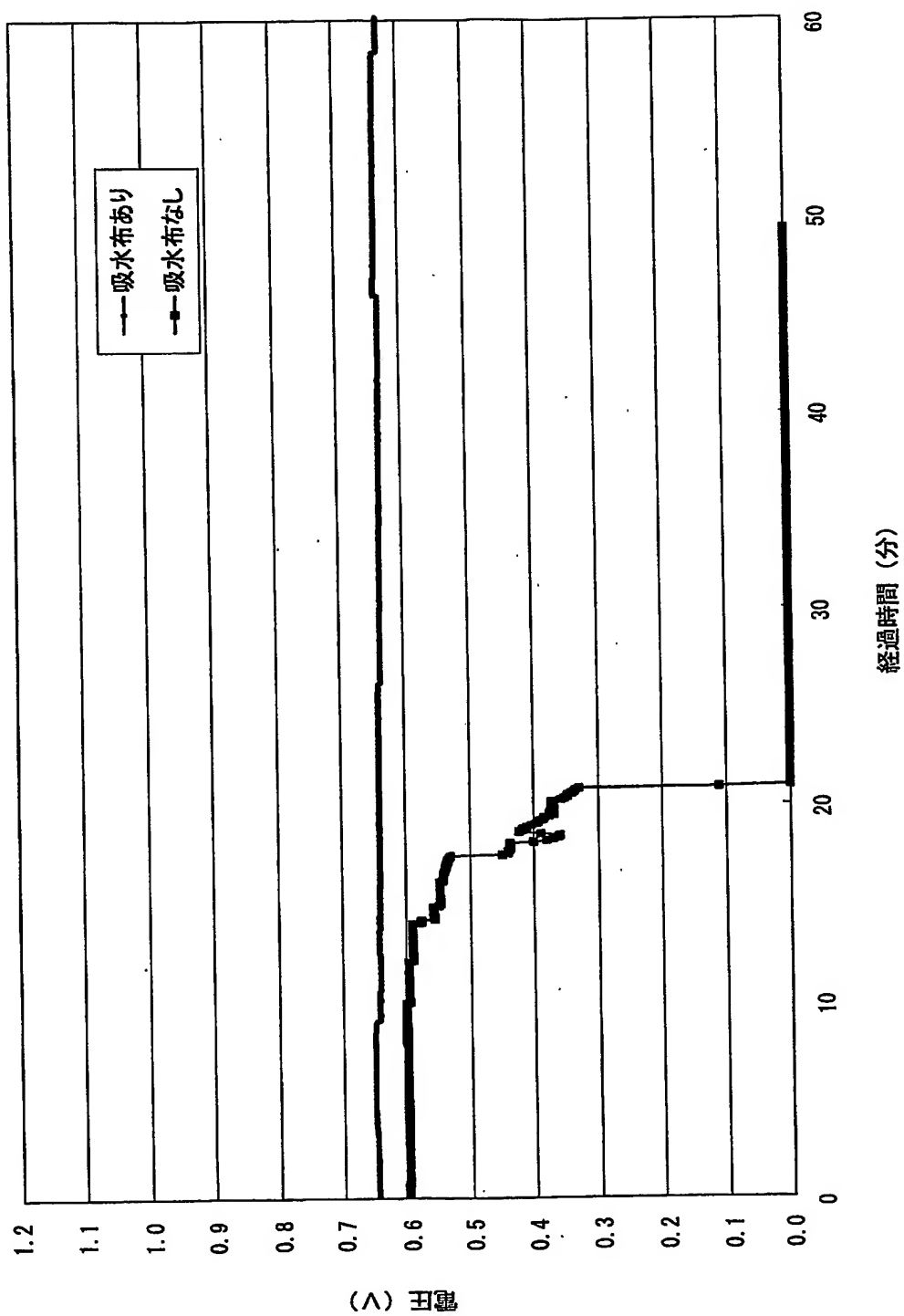
【図 4】



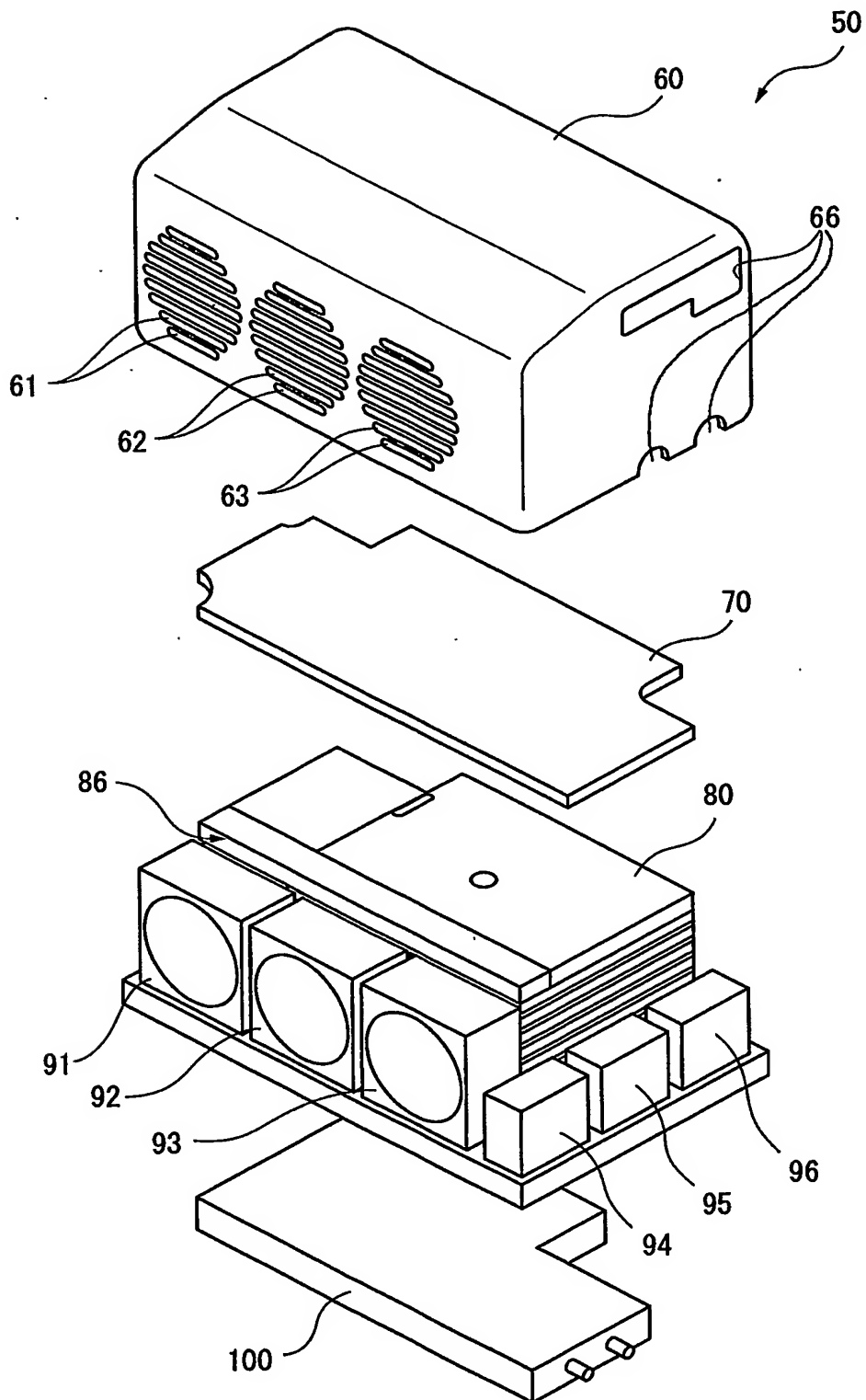
【図 5】



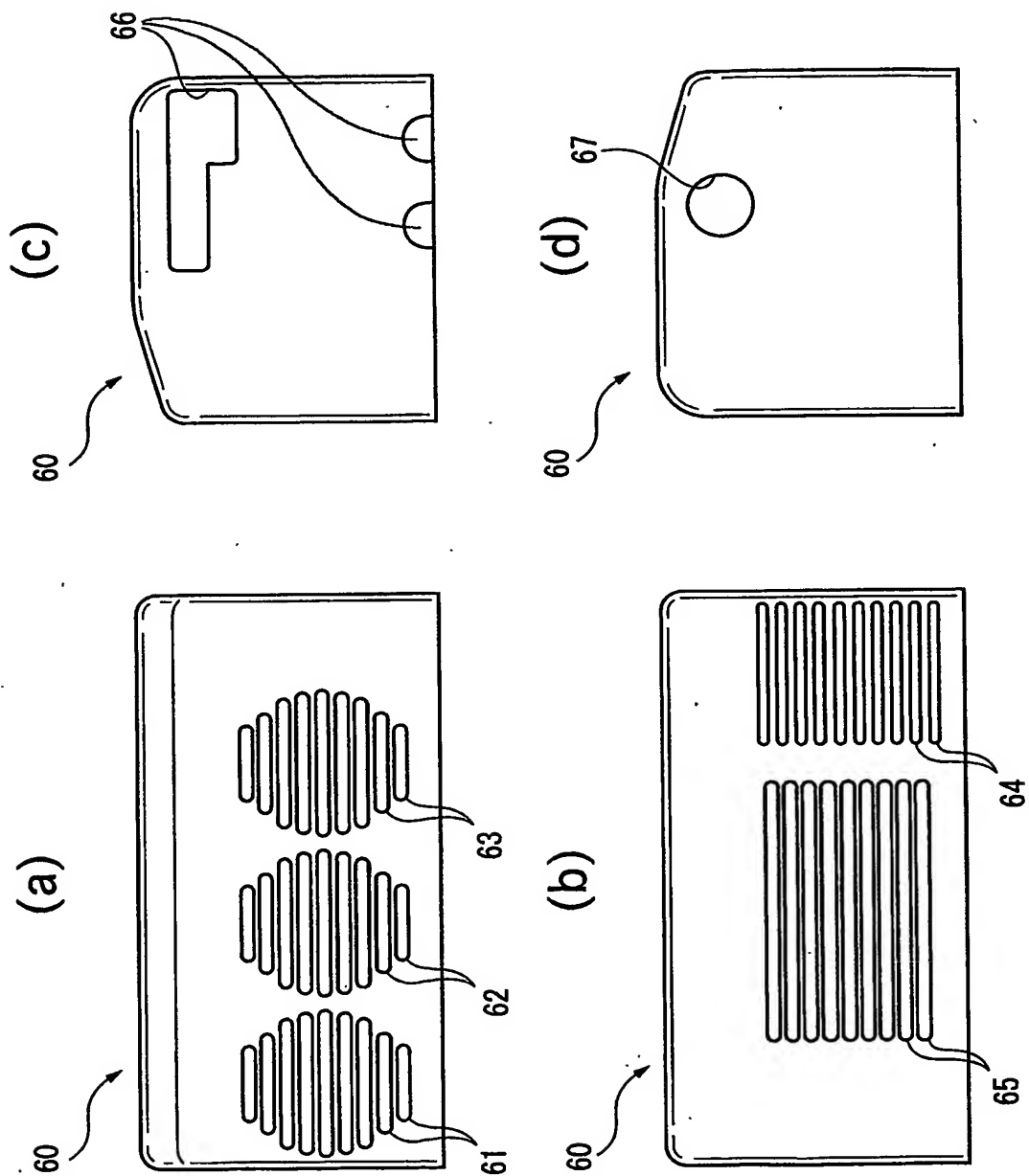
【図6】



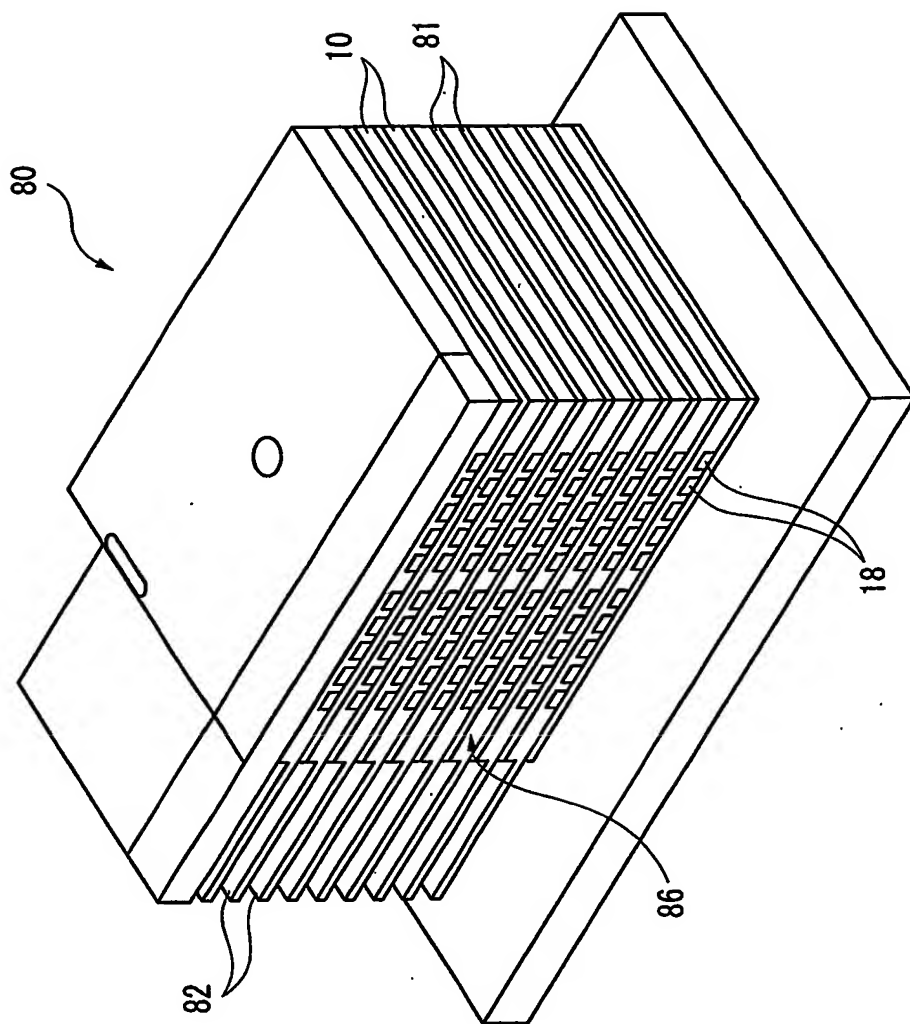
【図 7】



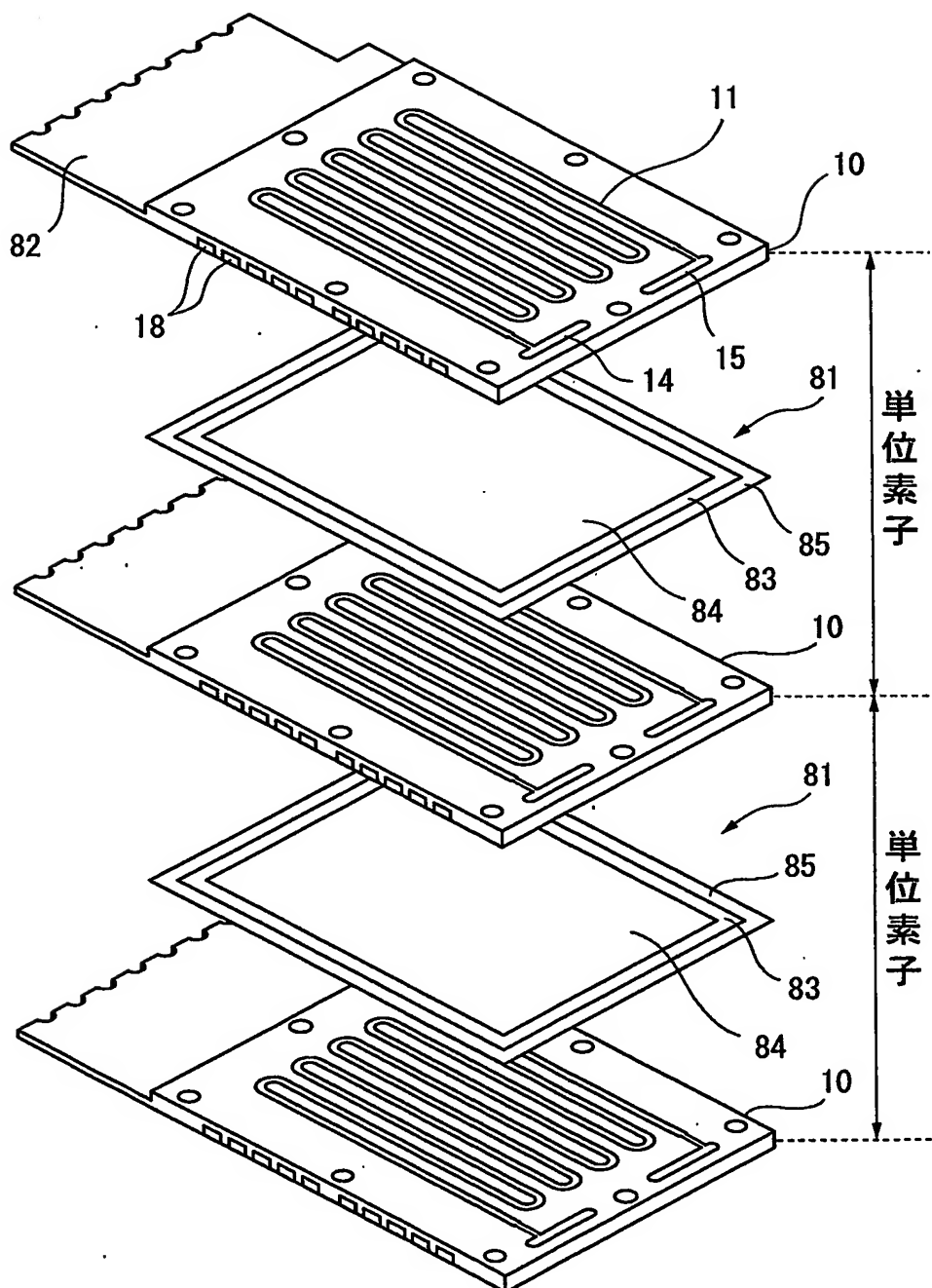
【図 8】



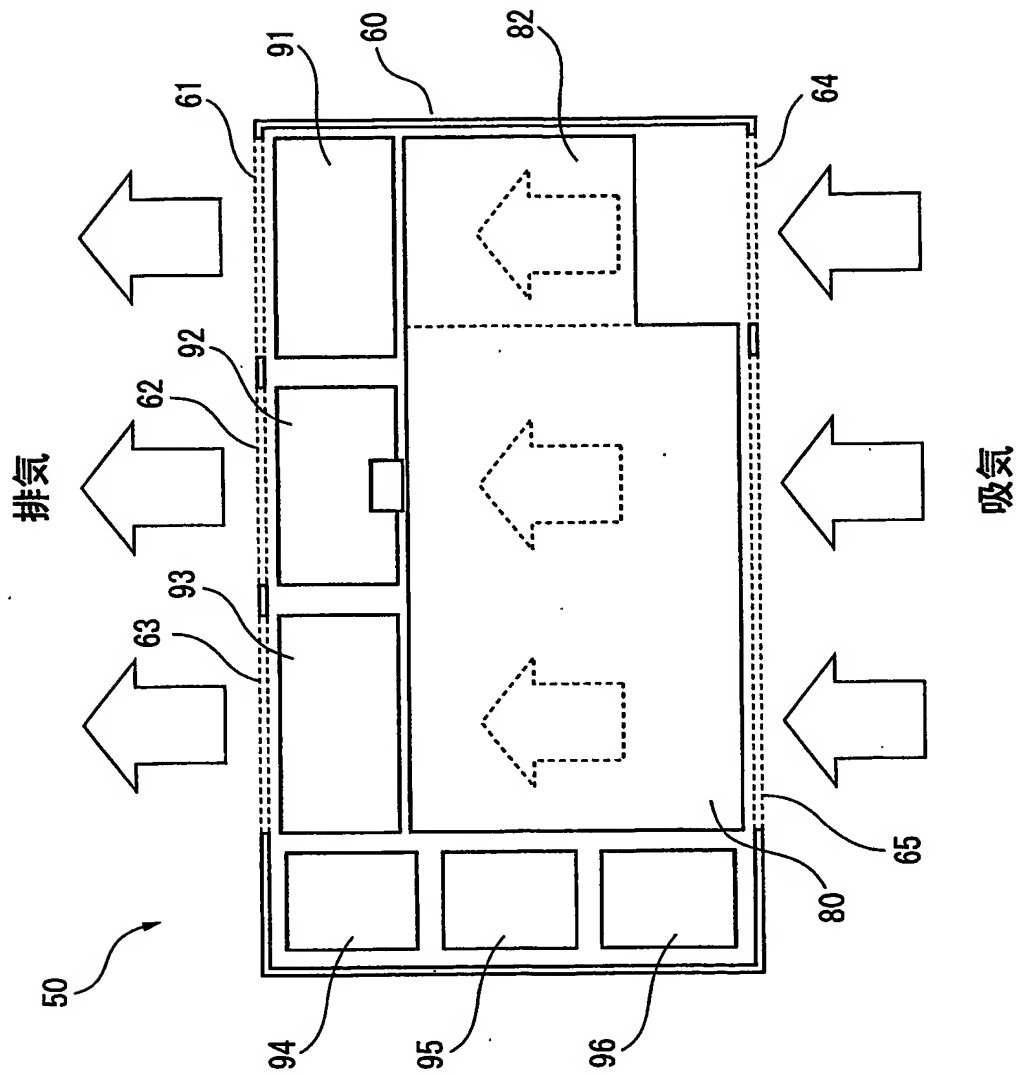
【図9】



【図10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発電体による発電の際に生成される生成水を、簡易な構成のもとに、効率よく且つ確実に処理する。

【解決手段】 燃料電池におけるセパレータ 1 0 には、カソード電極に対して酸化剤ガスとしての空気を供給する空気供給溝 1 6 が形成される。そして、セパレータ 1 0 には、少なくとも空気供給溝 1 6 の途中領域に生成水を処理する吸水布 2 0, 2 1 が設けられる。具体的には、セパレータ 1 0 には、空気供給溝 1 6 が形成された面の少なくとも一部を覆うように、生成水を吸水する吸水部材としての吸水布 2 0 が設けられるとともに、空気供給溝 1 6 の側壁に沿って吸水布 2 1 が設けられる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社